



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B67D 5/20, G01F 15/02, B67D 5/08	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/32394 (43) Date de publication internationale: 1er juillet 1999 (01.07.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02750 (22) Date de dépôt international: 16 décembre 1998 (16.12.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/16081 18 décembre 1997 (18.12.97) FR (71)(72) Déposant et inventeur: JANSSEN, Sylvain [NL/FR]; 38, rue du Bois-de-Boulogne, F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR).	(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</i>	

(54) Title: FUEL DISPENSER WITH COUNTER CORRECTED BY VISCOSIMETRY

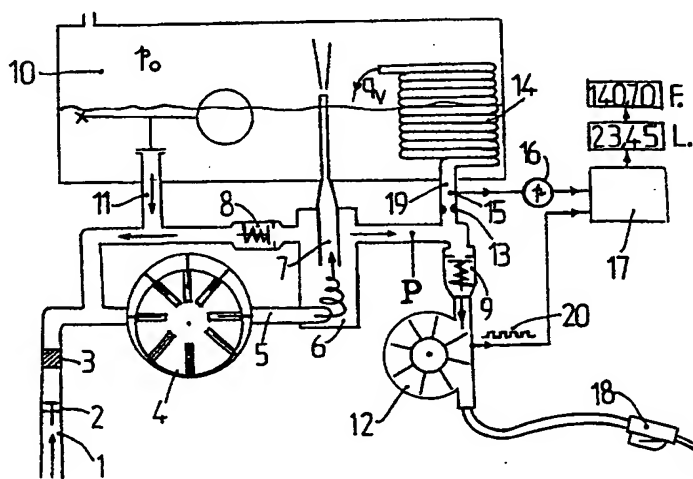
(54) Titre: DISTRIBUTEUR DE CARBURANT AVEC MESUREUR CORRIGE PAR VISCOSIMETRIE

(57) Abstract

The invention concerns a filling station fuel dispenser operating with a turbine-type counter (12) whereof the data concerning the volume delivered are corrected by elimination of the error introduced by the action of the fluid viscosity. The correction is carried out by means of a computer (17) receiving the data coming from the counter (12) and those of a sensor (16) measuring the pressure developed at the junction (15) of a hydraulic circuit (19) comprising a restrictor (13) and a coil pipe (14) arranged in series and supplied in output flow by the pump (4) pressure (P). The circuit (19) is placed in the gas-freeing tank (10) and flows out therein. For a stabilised feeding pressure (P), the pressure (p) at the junction (15) is practically a function of a fuel viscosity alone.

(57) Abrégé

Distributeur de carburant pour station-service fonctionnant avec un mesureur du type turbine (12) dont les informations de volume délivré sont corrigées de l'erreur introduite par l'action de la viscosité du fluide. La correction s'effectue au moyen d'un calculateur (17) recevant les informations en provenance du mesureur (12) ainsi que celles d'un capteur (16) qui mesure la pression développée à la jonction (15) d'un circuit hydraulique (19) comprenant une restriction (13) et un serpentin (14) placés en série et alimenté en débit par la pression (P) de la pompe (4). Le circuit (19) est placé dans la cuve de dégazage (10) et débite dans celle-ci. Pour une pression d'alimentation (P) stabilisée, la pression (p) à la jonction (15) est pratiquement une fonction de la seule viscosité du carburant.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Biélorus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Distributeur de carburant avec mesureur corrigé
par viscosimétrie

La présente invention concerne un distributeur de carburant pour véhicules automobiles faisant usage d'un mesureur du type turbine dont les indications volumétriques sont corrigées de l'erreur induite par l'action de la viscosité du fluide.

5 Actuellement, les distributeurs de carburant pour véhicules automobiles sont toujours équipés de mesureurs volumétriques à pistons avec segments d'étanchéité.

10 Montés dans des chambres calibrées et assujetis à effectuer des courses fixes réglables, leur mouvement alternatif permet le remplissage et la vidange de volumes bien déterminés grâce à un système de valves de distribution de fluide.

Le frottement de tous les organes mécaniques à entraîner déterminant une perte de charge sensible sur les pistons en mouvement, une étanchéité parfaite est requise sous peine d'erreur inadmissible.

15 L'absence de fuite rend ainsi le mesureur insensible à la viscosité des fluides mesurés. Ce type de mesureur possède néanmoins quelques inconvénients dont les principaux sont ses dimensions et son prix de revient élevés.

20 Aussi a-t-on cherché sans succès à remplacer les mesureurs classiques par des compteurs du type non-étanche, connus par ailleurs, tels que turbines, compteurs à piston rotatif, oscillateurs hydrauliques, débitmètres à ultrasons..., appareils caractérisés soit par un prix plus faible, soit par une dimension réduite, mais fournissant tous des indications affectées d'une erreur due à la viscosité variable des liquides qui les traversent.

25 La viscosité du fluide est ainsi à l'origine de changements du profil des vitesses dans les compteurs à ultrasons, de frottements ou freinages variables dans les turbines débitométriques ou encore de modifications de fréquence d'oscillation dans les oscillateurs hydrauliques.

30 Si l'on veut faire usage de tels dispositifs pour la mesure des volumes de carburant délivrés dans une station-service, il est indispensable d'effectuer une correction de viscosité sur les informations délivrées par les appareils.

Compte tenu des prix de revient des divers appareils énumérés ci-dessus, un dispositif viscosimétrique additionnel ne peut être qu'un appareil rudi-

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

- 2 -

mentaire fournissant des informations de qualité moyenne mais néanmoins suffisantes pour effectuer une correction de comptage qui ramène la précision du mesureur dans le domaine du pourmille.

5 Or, aucun des dispositifs viscosimétriques connus n'est intégrable pratiquement dans une pompe distributrice de carburant par suite d'incompatibilité de prix, d'environnement trop hostile ou encore de place disponible.

10 Aussi la présente invention concerne-t-elle un dispositif viscosimétrique directement intégrable dans un ensemble pompe - dégazeur de carburant, fonctionnant sans source d'énergie additionnelle grâce à la pression normalement développée par la pompe au moment de la livraison de carburant et co-

opérant avec le mesureur volumétrique par l'intermédiaire d'un calculateur pour corriger ses indications afin d'obtenir la précision souhaitée.

15 Le dispositif viscosimétrique objet de l'invention est intégré dans l'organisation normale et connue d'une pompe à carburant dont le dessin FIG 1. rappelle un des types courants.

Sur la gauche de la FIG 1., on distingue une canalisation d'aspiration (1) avec clapet anti-retour (2) et filtre (3) faisant remonter le carburant depuis une cuve non représentée, grâce à l'aspiration d'une pompe du type volumétrique (4).

20 Le fluide comprimé est dirigé vers un tube à injection tangentielle (5) qui crée un vortex séparateur de gaz dans la chambre (6).

Le fluide dégazé traverse le clapet (9) et passe dans le mesureur (12) pour être distribué par le pistolet (18). Le débit excédentaire retourne vers l'entrée de la pompe (4) en traversant le clapet (8) de régulation de la

25 pression P. Le mesureur (12) de type quelconque (par exemple un compteur monojet à turbine tel que schématisé FIG 1.) fournit des informations de volume (par exemple du type impulsional (20)) au calculateur volume - prix (17).

30 Le mélange air + liquide en provenance du tube de récupération (7) est recueilli dans la cuve de dégazage (10) soumise à la pression atmosphérique p_0 . La cuve (10) est munie d'un flotteur avec clapet qui autorise le retour du fluide dégazé par le canal (11).

Sur la droite de la FIG 1., on distingue le dispositif viscosimétrique intégré qui fournit les informations de correction au calculateur (17).

35 Il est constitué par un canal (19) branché sur la chambre où règne la

- 3 -

pression de distribution P .

Ce canal contient une restriction (13) du type diaphragme ou robinet à passage réglable, suivie d'un serpentin (14).

5 A la sortie du serpentin (14), un débit q_v s'écoule dans la cuve de dégazage (10) et une pression p variable avec la viscosité du fluide est observée à la jonction (15).

10 Un manomètre (16) mesure cette pression p et ses informations sont transmises au calculateur (17). Comme il est démontré par la suite, la pression p mesure la viscosité du fluide pour une pression P stabilisée et sa valeur permet, grâce à la connaissance de l'erreur introduite par l'action de la viscosité sur la fonction idéale du mesureur (12), d'afficher à tout instant et de manière continue des mesurages volumétriques de carburant de grande précision.

Fonctionnement du dispositif viscosimétrique

15 Il est représenté schématiquement FIG 2.

Alimenté à gauche sous la pression absolue $P + p_0$, le débit volumétrique q_v traverse la restriction (13), puis le serpentin (14) pour s'écouler dans la cuve (10) sous pression atmosphérique p_0 .

A la jonction (15), on observe la pression $p + p_0$.

20 La perte de charge sur la restriction (13) vaut :

$$P - p = k_1 \rho q_v^2$$

La perte de charge sur le serpentin (14) vaut :

$$p = k_2 \sqrt{\rho \mu} q_v^{3/2}$$

25 Cette dernière expression est approchée, mais reste valable pratiquement dans un grand intervalle de débit q_v moyennant un dimensionnement satisfaisant à la relation :

$$400 < Re \sqrt{\frac{D_H}{2R_0}} < 8000,$$

Re représentant le nombre de Reynolds rapporté au diamètre hydraulique D_H de la conduite et R_0 représentant le rayon de courbure du serpentin.

30 k_1 et k_2 sont des coefficients fonction des dimensions des conduits.

ρ et μ sont respectivement la masse volumique et la viscosité cinématique du fluide.

On obtient la formule approchée, valable dans la pratique :

$$p = k_1 \rho q_v^2 + k_2 \sqrt{\rho \mu} q_v^{3/2} = k_1 \rho q_v^2 + \mu.$$

- 5 La variation relative de ρ étant toujours faible vis-à-vis de celle possible de μ , on voit qu'il existe une solution $p = f(P, \mu)$ dont l'expression analytique n'est pas très simple mais dont les variations sont aisément déduites sur le graphique FIG 3. qui exprime la pression p en fonction du débit q_v traversant le canal (19) à viscosité variable

- 10 L'intersection de la parabole $p = P - k_1 \rho q_v^2$ avec une courbe représentative de la perte de charge dans le serpentin $k_2 \sqrt{\rho \mu} q_v^{3/2}$ détermine p et accessoirement le débit q_v .

Pour des valeurs croissantes de μ le débit q_v diminue et la pression p augmente : $p_1 < p_2 < p_3$

- 15 Pour une pression d'alimentation P donnée, la pression p ne dépend pratiquement plus que de la viscosité μ

Enfin, si P est stabilisé par un détendeur - mais ce qui est aussi pratiquement le cas d'un groupe de pompage bien réglé - on a $p = f(\mu)$ seulement.

- 20 La FIG 4. exprime les allures de la fonction $p = f(\mu)$ avec respectivement :

- restriction amont et serpentin aval (courbe a)
- serpentin amont et restriction aval (courbe b)

- et avec des valeurs de pression p obtenues dans un cas pratique, la pression d'alimentation P étant égale à 2 bar relatif.
- 25

L'observation des deux courbes (a) et (b) de la FIG 4. montre qu'une augmentation notable de sensibilité peut être obtenue dans la région des faibles viscosités par une association en pont des deux circuits (a) et (b) schématisée en FIG 5.

- 30 La variation de la pression différentielle $\Delta p = f(\mu)$ observée sur la diagonale d'un pont contenant deux restrictions R_1 et R_2 associées

respectivement à deux serpentins S_1 et S_2 , alimenté sous la pression relative P est représentée graphiquement par la courbe (C) de la FIG 4.

Dans la région des faibles viscosités, correspondant aux carburants légers, de petites variations de viscosité font passer le déséquilibre Δp du pont d'une valeur positive à une valeur négative.

Bien entendu, par un choix judicieux des impédances hydrauliques des éléments R_1 , R_2 , S_1 , S_2 , on peut déplacer la zone de forte sensibilité vers les plus grandes valeurs de viscosité rendant l'appareil plus particulièrement adapté à effectuer des corrections sur carburant visqueux tel que le gazole.

10 L'intérêt des montages hydrauliques avec restrictions et serpentins réside essentiellement dans la possibilité d'adopter des diamètres de passage de fluide confortables, d'au moins 2 à 3 mm, peu susceptibles de se colmater et parcourus par des débits ne dépassant pas 2 litres par minute.

Quant aux serpentins, ceux-ci peuvent avoir les dimensions d'un cylindre 15 de 35 mm de diamètre et de 35 mm de hauteur approximativement, facilement logeables dans une cuve de dégazage.

REVENDICATIONS

1) Distributeur de carburant pour véhicules automobiles faisant usage d'un mesureur de volume de type quelconque (12) dont les indications peuvent être affectées d'erreurs par la viscosité du fluide distribué, caractérisé par la présence d'un circuit hydraulique correcteur (19) alimenté par la pression de la pompe (4), constitué par la mise en série d'au moins deux tronçons de conduite (13) et (14) ayant des lois de perte de charge différentes en fonction de la viscosité et dans lequel la mesure d'une pression en un point de jonction (15) de deux tronçons sert à corriger les indications du mesureur (12).

2) Distributeur de carburant suivant revendication 1) caractérisé par la présence d'un circuit hydraulique correcteur (19) réalisé par la mise en série d'une restriction brusque (13) et d'un serpentin (14).

3) Distributeur de carburant suivant revendication 2) caractérisé par l'existence d'un capteur de pression (16) branché à la jonction (15) de deux tronçons hydrauliques (13) et (14) ayant des lois de perte de charge différentes et dont les indications sont fournies à un calculateur (17) chargé de corriger les indications délivrées par le mesureur (12).

4) Distributeur de carburant suivant revendication 3) caractérisé par la présence d'un circuit hydraulique correcteur (19) placé à l'intérieur de la cuve de dégazage (10) et débitant dans celle-ci.

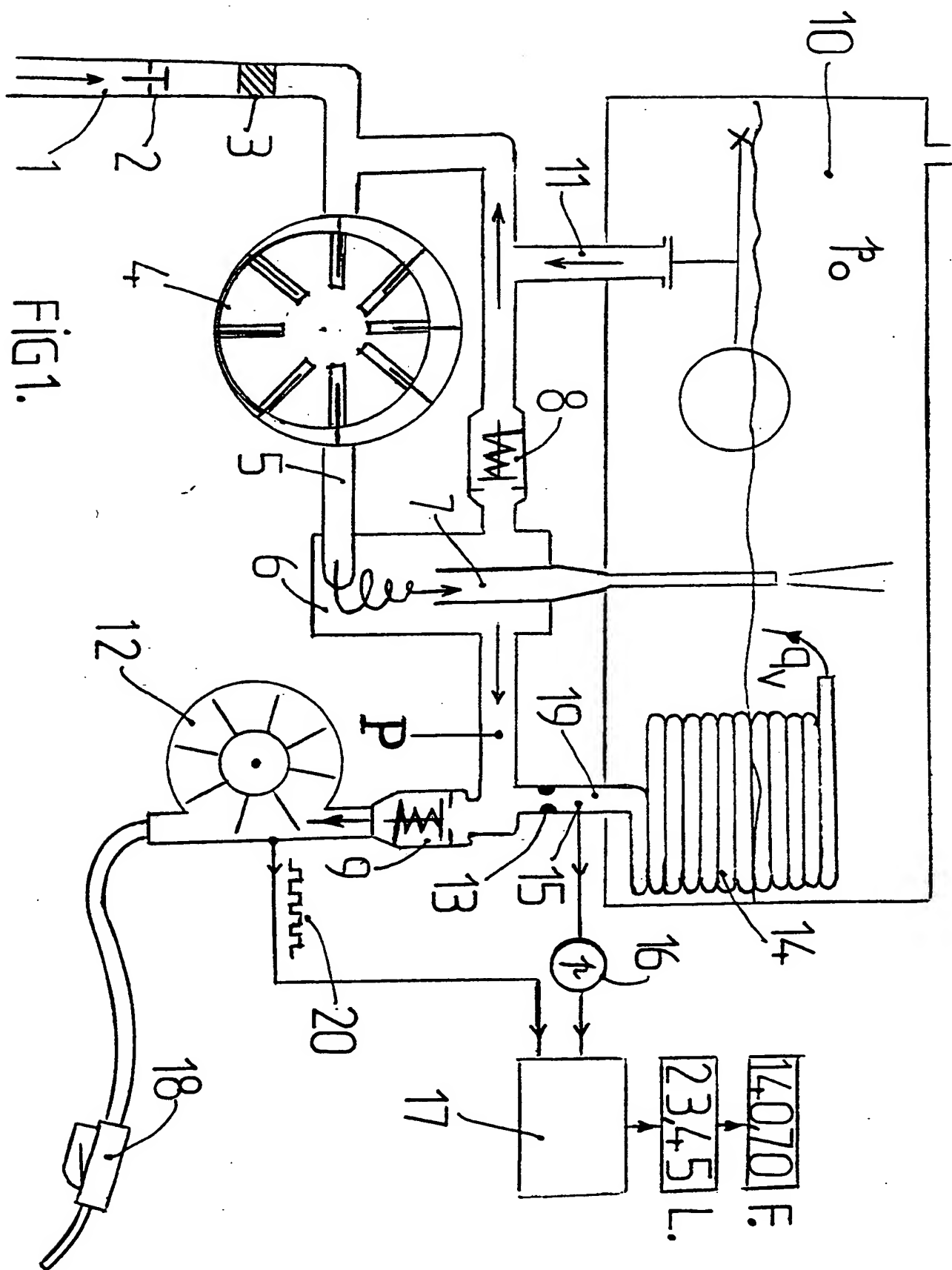
5) Distributeur de carburant suivant revendications 1) à 4) contenant un détendeur-régulateur de pression destiné à alimenter le circuit hydraulique correcteur (19) à pression constante à partir de la pression développée par la pompe (4).

6) Distributeur de carburant suivant revendications 1) à 4) contenant un circuit hydraulique correcteur (19) avec une restriction (13) placée en amont suivie d'un serpentin (14) qui débite dans la cuve de dégazage (10).

7) Distributeur de carburant suivant revendications 1) à 4) contenant un circuit hydraulique correcteur (19) avec un serpentin (14) placé en amont suivi d'une restriction (13) qui débite dans la cuve de dégazage (10).

8) Distributeur de carburant suivant revendications 1) à 5)
caractérisé par un circuit hydraulique correcteur constitué par un
montage en pont réalisé au moyen de deux conduits parallèles (S_1)
(R_1) et (R_2) (S_2) alimentés par la même pression P et ayant
5 un aval commun, le premier conduit contenant un serpentin amont
(S_1) suivi d'une restriction aval (R_1), le deuxième conduit conte-
nant une restriction amont (R_2) suivie d'un serpentin aval (S_2) et la
mesure de la pression différentielle Δp développée entre les deux
jonctions serpentin (S_1) - restriction (R_1) et restriction (R_2) -
10 serpentin (S_2) servant à corriger les indications du mesureur (12).

9) Distributeur de carburant suivant revendications 1) à 8)
caractérisé par un circuit hydraulique correcteur dont les restrictions
 Brusques (13), (R_1), (R_2) sont constituées par des robinets à passa-
ge réglable.

$\frac{1}{3}$ 

2/3

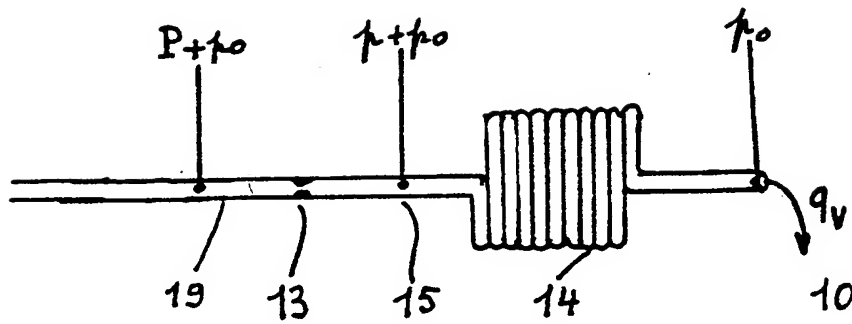


FIG2.

$$\Delta p = k_1 \rho q_v^2 \quad \Delta p = k_2 \sqrt{\rho \mu} q_v^{3/2}$$

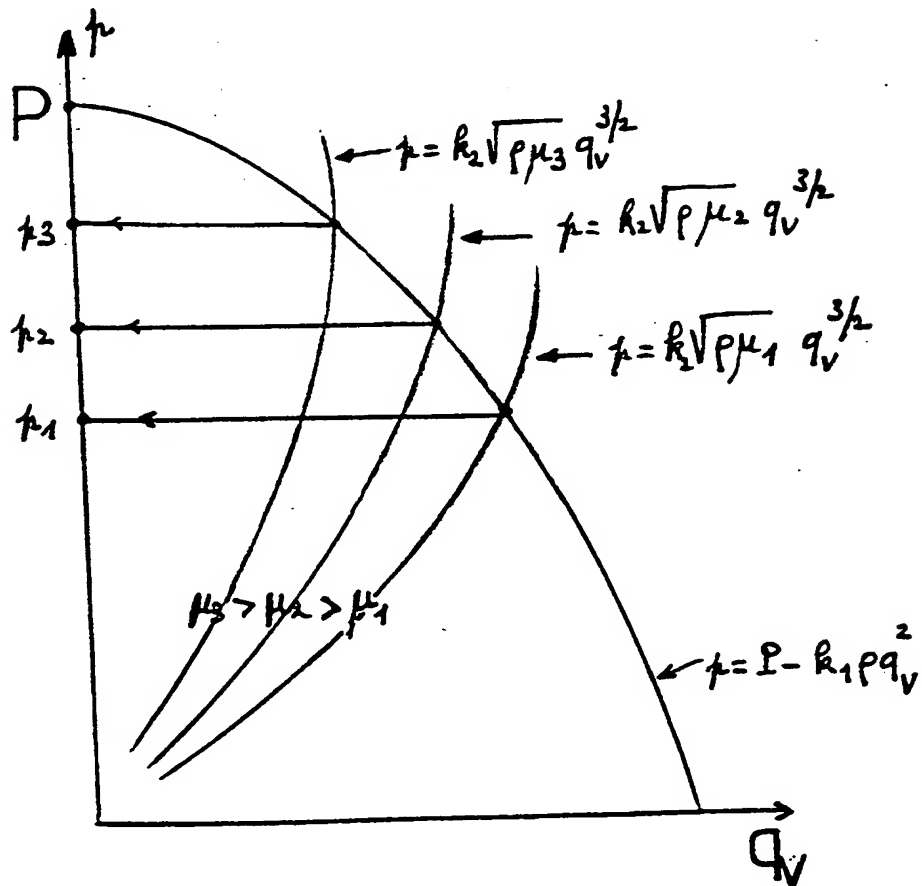
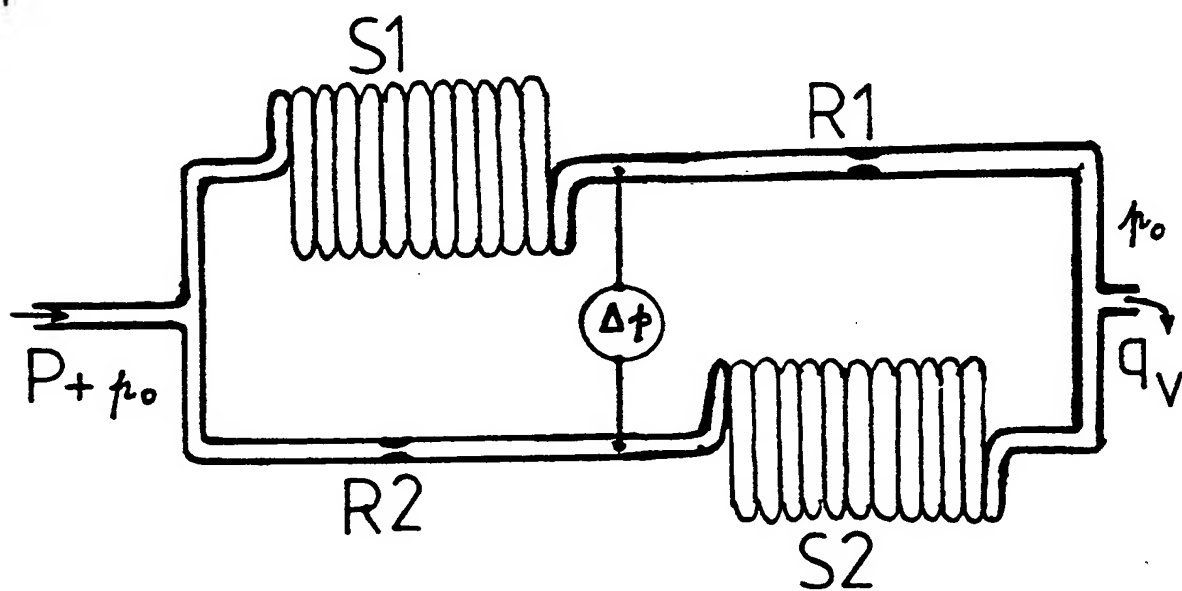
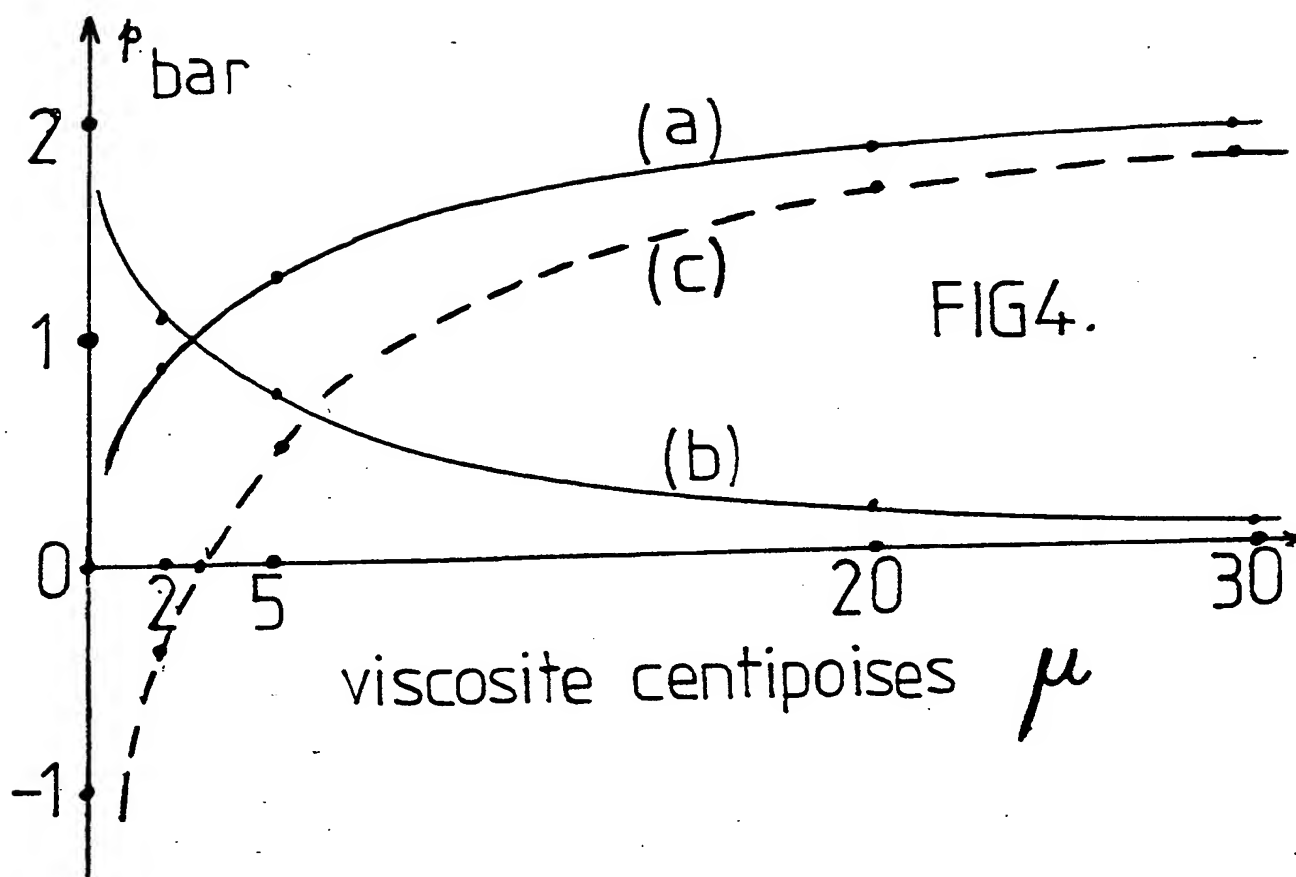


FIG3.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B67D5/20 G01F15/02 B67D5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B67D G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 016 187 A (FORKERT ET AL.) 14 May 1991 see claim 1; figures	1
A	US 3 910 112 A (GERLACH) 7 October 1975 see claim 1; figures 1,3	1
A	US 3 965 341 A (HONEY ET AL.) 22 June 1976	
A	DE 28 15 664 A (ROTA APPARATE- UND MASCHINENBAU DR. HENNIG) 31 October 1979	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 1999

Date of mailing of the international search report

03/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deutsch, J.-P.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02750

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5016187	A	14-05-1991	NONE	
US 3910112	A	07-10-1975	CA 1040884 A DE 2521952 A GB 1486130 A JP 50159765 A	24-10-1978 11-12-1975 21-09-1977 24-12-1975
US 3965341	A	22-06-1976	NONE	
DE 2815664	A	31-10-1979	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D. .nde Internationale No

PCT/FR 98/02750

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B67D5/20 G01F15/02 B67D5/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 B67D G01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 016 187 A (FORKERT ET AL.) 14 mai 1991 voir revendication 1; figures	1
A	US 3 910 112 A (GERLACH) 7 octobre 1975 voir revendication 1; figures 1,3	1
A	US 3 965 341 A (HONEY ET AL.) 22 juin 1976	
A	DE 28 15 664 A (ROTA APPARATE- UND MASCHINENBAU DR. HENNIG) 31 octobre 1979	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 avril 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/05/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Deutsch, J.-P.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D. .nde Internationale No

PCT/FR 98/02750

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5016187	A	14-05-1991	AUCUN	
US 3910112	A	07-10-1975	CA 1040884 A	24-10-1978
			DE 2521952 A	11-12-1975
			GB 1486130 A	21-09-1977
			JP 50159765 A	24-12-1975
US 3965341	A	22-06-1976	AUCUN	
DE 2815664	A	31-10-1979	AUCUN	